

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-225079

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

B62D 1/19

F16F 7/00

(21)Application number : 07-030909

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 20.02.1995

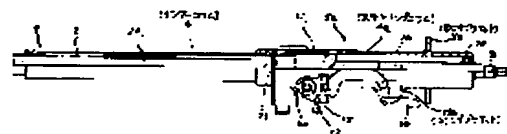
(72)Inventor : TONO KIYOAKI

## (54) IMPACT ABSORBING TYPE STEERING COLUMN

(57)Abstract:

PURPOSE: To lower cost by simplifying all of part manufacture, part management and assembly operations.

CONSTITUTION: All of an elevation bracket 8a consisting of a tilt mechanism, a mounting bracket 9a to which a combination switch is mounted, and a cylinder bracket 10a consisting of a steering lock mechanism are formed integrally with an outer column 5a. And when the tilt mechanism is omitted, a stationary bracket is formed integrally with the outer column 5a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-225079

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 1/19		9142-3D	B 6 2 D 1/19	
F 1 6 F 7/00			F 1 6 F 7/00	L

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願平7-30909

(22) 出願日 平成7年(1995)2月20日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 東野 清明

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

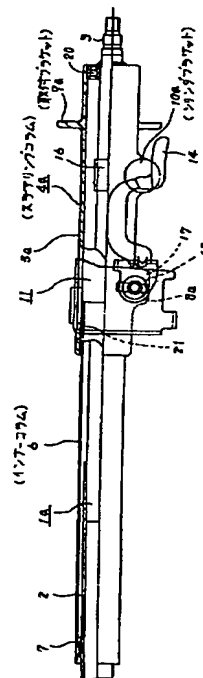
(74) 代理人 弁理士 小山 敏造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム

(57) 【要約】

【目的】 部品製作、部品管理、組立作業を何れも簡略化する事により、コスト削減を図る。

【構成】 チルト機構を構成する昇降ブラケット8a、コンビネーションスイッチを装着する為の取付ブラケット9a、ステアリングロック機構を構成するシリンダブラケット10aを、何れもアウターコラム5aと一体に形成する。又、チルト機構を省略する場合には、固定ブラケットとアウターコラム5aとを一体に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも内周面を円筒面としたアウターコラムと、このアウターコラムの内側に挿入された円筒状のインナーコラムと、上記アウターコラムの外周面に固定されたブラケットとを備え、上記アウターコラムの内周面と上記インナーコラムの外周面とは、これら両コラムの軸方向に互る強い力が加わった場合にのみ変位自在に強く嵌合しているエネルギー吸収式ステアリングコラムに於いて、上記アウターコラムと上記ブラケットとが非鉄材料により一体形成されている事の特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラムは、自動車の操舵装置を構成するステアリングシャフトを回転自在に支持する為に利用する。又、衝突時には衝撃エネルギーを吸収しつつ全長を縮める事で、ステアリングホイールに衝突した運転者の身体に加わる衝撃を緩和する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車の操舵装置はステアリングホイールの動きをステアリングシャフトを介してステアリングギヤに伝達する様に構成される。又、上記ステアリングシャフトは、ステアリングコラムを介して車体の一部（ダッシュボードの下側）に支持される。又、衝突事故の際には、自動車が他の自動車等に衝突する一次衝突に続き、運転者の身体がステアリングホイールに衝突する二次衝突が発生する。この二次衝突の際、運転者の生命保護を図るべく、運転者の身体に加わる衝撃エネルギーを緩和する為に、上記ステアリングシャフト及びステアリングコラムを、衝撃が加わった場合に、この衝撃のエネルギーを吸収しつつ全長を縮める衝撃吸収式のものとする事が、従来から広く行なわれている。

【0003】 図13～14は、この様な目的で従来から広く使用されていた衝撃吸収式のステアリングシャフト及びステアリングコラムを示している。尚、この図13～14に示した構造には、ステアリングホイールの高さ位置を調節する為のチルト機構を組み込んでいる。ステアリングシャフト1は、円管状のアウターシャフト2の後端部（図13の右端部）と円杆状のインナーシャフト3の前端部（同左端部）とを、軸方向（図13～14の左右方向）に互る変位のみ自在に嵌合させて成る。この様なステアリングシャフト1は、上記インナーシャフト3の後端部に固定したステアリングホイール（図示せず）の動き（回転運動）を伝達する機能は持つが、軸方向に強い力が加わった場合には全長を縮める。

【0004】 一方、ステアリングコラム4は、それぞれが鋼板により円筒状に造られたアウターコラム5とインナーコラム6とをテレスコープ状に組み合わせて成る。即ち、上記アウターコラム5の前端部を上記インナーコ

ラム6の後端部に、十分な嵌合強度を持たせて外嵌している。従って、上記ステアリングコラム4全体としての曲げ強度は十分に確保されるが、軸方向に強い力が加わった場合には上記ステアリングコラム4が全長を縮める。上記アウターシャフト2の中間部は上記インナーコラム6の前端部に、軸受7により回転自在に支持している。この軸受7は、ニードル軸受、或は滑り軸受の様に、回転運動だけでなく、軸方向に互る運動も許容する構造のものを使用している。又、上記インナーシャフト3の後端部は上記アウターコラム5の後端部に、ニードル軸受15を介して回転自在に支持している。尚、この部分は必ずしも軸方向に互る変位を許容する構造である必要はない。従って、上記ニードル軸受15に代えて、本発明の実施例を示す図1～2に示す様に、深溝型等の玉軸受20を使用する事もある。

【0005】 又、上記アウターコラム5の中間部下面には昇降ブラケット8を、後端部外周面には取付ブラケット9を、これら両ブラケット8、9の間で上記アウターコラム5の下面にはシリンダブラケット10を、それぞれ溶接固定している。このうちの昇降ブラケット8は、前記チルト機構を構成するもので、ステアリングホイールの高さ位置調節時にアウターコラム5と共に昇降する。即ち、上記昇降ブラケット8は、車体側に固定された固定ブラケット11により両側から挟まれている。ステアリングホイールの高さ位置を調節する際には、上記昇降ブラケット8を左右方向（図13～14の表裏方向）に互って貫通し、上記固定ブラケット11に形成した長孔12に係合したチルトボルト13（本発明の実施例を示す図3参照）を、チルトレバー14により操作する。尚、この様なチルト機構の構造及び作用に就いては、従来から周知であり、又、本発明の要旨とも直接は関係ないので、詳しい図示及び説明は省略する。

【0006】 又、上記取付ブラケット9には、方向支持器、ライトスイッチ、ワイパスイッチ等、各種スイッチ（コンビネーションスイッチ）を取り付ける。更に、上記シリンダブラケット10は筒状に形成されており、内部に盗難防止装置の一種であるステアリングロック装置のキーシリンダを装着する。尚、前記インナーシャフト3の中間部でこのキーシリンダと対向する部分には、キーロックカラー16を溶接固定している。イグニッションキーを引き抜いた状態では、上記キーシリンダに設けたロックピン26（本発明の第三実施例を示す図11参照）が上記アウターコラム5の内周面から弾性的に突出し、上記キーロックカラー16に形成した係合孔と係合して、上記インナーシャフト3の回転を阻止する。

【0007】 衝突事故に伴う二次衝突の際には、運転者の身体を受け止めたステアリングホイールから上記インナーシャフト3に、前方（図13～14の左方）に向いた強い力が加わり、前記ステアリングシャフト1の全長が縮まって、上記ステアリングホイールが前方に変位す

3

る事を許容する。そして、上記ステアリングホイールに加わった前方に向かう強い力は、前記アウターコラム5にも加わる。この結果、前記固定ブラケット11が車体から脱落する事で、或はこの固定ブラケット11の間から前記昇降ブラケット8が抜け出る事で、上記アウターコラム5が前方に変位する事を許容する。この結果、上記ステアリングホイールに衝突した運転者の身体に加わる衝撃が緩和される。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成され作用する、従来のエネルギー吸収式ステアリングコラムの場合、衝突事故の際に於ける運転者の保護の面からは特に問題ないが、部品点数が多く、部品製作、部品管理、組立作業が何れも面倒になり、製作費が高む事が避けられない。特に、複数の部品同士を溶接或はボルト付け等により結合固定する為、必要な寸法精度を確保しようすると、組立作業が相当に面倒になり、製作費を高くしてしまう。本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムは、この様な事情に鑑みて発明したものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムは、少なくとも内周面を円筒面としたアウターコラムと、このアウターコラムの内側に挿入された円筒状のインナーコラムと、上記アウターコラムの外周面に固定されたブラケットとを備える。そして、上記アウターコラムの内周面と上記インナーコラムの外周面とは、これら両コラムの軸方向に互る強い力が加わった場合にのみ変位自在に強く嵌合している。

【0010】特に、本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムに於いては、上記アウターコラムと上記ブラケットとが非鉄材料により一体形成されている。尚、これらアウターコラムとブラケットとを一体に造る為の非鉄材料としては、アルミニウム合金、マグネシウム合金等の非鉄金属が好ましく利用できる。但し、十分な強度並びに形状、寸法精度を確保できるのであれば、合成樹脂を使用する事も可能である。

#### 【0011】

【作用】上述の様に構成される本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムが、ステアリングシャフトを回転自在に支持する作用、並びに二次衝突の際に全長を縮める事で運転者を保護する際の作用は、前述した従来の衝撃吸収式ステアリングコラムの場合と同様である。特に、本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムの場合には、アウターコラムの外周面にブラケットを後から結合固定する手間が不要になり、部品製作、部品管理、組立作業を何れも簡略化して、製作費の低減を図れる。

#### 【0012】

【実施例】図1～5は本発明の第一実施例として、チルト機構を備えたステアリングコラムに本発明を適用した場合を示している。尚、本発明の特徴は、ステアリング

4

コラム4aを構成するアウターコラム5aに昇降ブラケット8aと取付ブラケット9aとシリンダブラケット10aとを一体に形成した点にある。その他の部分の構成及び作用は、前述した従来構造とほぼ同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0013】上記昇降ブラケット8aは、例えば非鉄金属をダイキャスト成形する事により、全体を円筒状に形成している。この昇降ブラケット8aの中間部前寄り（図1、2、4、5の左寄り）部分の下面には、矩形的突出部17を形成し、この突出部17に上記アウターコラム5aの幅方向（図1、2、4、5の表裏方向、図3、6の左右方向）に互る貫通孔18を形成する事で、上記昇降ブラケット8aとしている。この昇降ブラケット8aの貫通孔18にはチルトボルト13を挿通し、このチルトボルト13の先端部にチルトナット19を螺合させている。そして、チルトナット19をチルトレバー14により操作自在とする事により、ステアリングホイールの高さ位置を調節する為のチルト機構を構成している。

【0014】又、上記アウターコラム5aの後端部外周面には、外向フランジ状の取付ブラケット9aを形成し、この取付ブラケット9aにコンビネーションスイッチを取り付け自在としている。尚、この取付ブラケット9aは、上記アウターコラム5aの全周に互るものでも、或は周方向一部にのみ設けられたものでも良い。更に、上記アウターコラム5aの中間部下面で上記昇降ブラケット8aと取付ブラケット9aとの間位置に一体形成した、上記アウターコラム5aの幅方向に互る円筒状のシリンダブラケット10a内には、キーシリンダを装着して、ステアリングロック機構を構成している。

【0015】更に、上記アウターコラム5aの前端部（図1、2、4、5の左端部）には、鋼板製で円筒状のインナーコラム6の後端部（図1、2、4、5の右端部）を、これら両コラム5a、6の軸方向（図1、2、4、5の左右方向、図3、6の表裏方向）に互る強い力が加わった場合にのみ変位自在に、強く嵌合している。この為に図示の実施例では、上記アウターコラム5aの前端部内周面の複数箇所（図示の例では4箇所）に、軸方向に互る突条21、21を形成している。これら複数の突条21、21の先端縁同士を結ぶ、上記アウターコラム5aの前端部の最大内接円の直径と、上記インナーコラム6後端部の自由状態での外径とを比較した場合には、インナーコラム6後端部の外径が上記最大内接円の直径よりも少しだけ大きい。そして、上記アウターコラム5aの前端部と上記インナーコラム6の後端部とを結合する際には、このインナーコラム6の後端部の一部外周面を、直径方向内側に弾性変形させつつ、この後端部を上記前端部に押し込み、これら両端部同士を強く嵌合

させる。

【0016】嵌合部の長さ寸法L（図4）を十分に確保すれば、上記アウターコラム5aとインナーコラム6とを結合して成るステアリングコラム4aの曲げ剛性を十分に確保できる。又、このステアリングコラム4aに軸方向に互る強い圧縮荷重が加わった場合には、上記複数の突条21、21が上記インナーコラム6の外周面と摩擦しつつ、上記ステアリングコラム4aの長さ寸法（全長）が縮まる。

【0017】以上に述べた様に、本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムの場合には、アウターコラム5aに対して、昇降ブラケット8aと取付ブラケット9aとシリンダブラケット10aとが一体に形成されているので、上記アウターコラム5aの外周面に上記各ブラケット8a、9a、10aを後から結合固定する手間が不要になる。この結果、部品製作、部品管理、組立作業を何れも簡略化して、衝撃吸収式ステアリングコラムの製作費の低減を図れる。

【0018】尚、上記アウターコラム5aの前端部と上記インナーコラム6の後端部との結合部の構造は、十分な曲げ剛性を確保しつつ、強い圧縮荷重に基づいて全長を縮められる構造であれば良く、上記図1～5に示した第一実施例の構造に限らず、他にも例えば図6（A）～（C）に示す様な構造を採用できる。先ず、図6（A）に示した構造は、幅広の突条21a、21aを形成する事で、これら各突条21a、21aの先端面とインナーコラム6（図3）の外周面との接触面積を大きくしたものである。この様に接触面積を大きくする事で、曲げ剛性の向上に役立つと考えられる。

【0019】次に、図6（B）に示した構造は、突条21b、21bを細かな波形状にする事で、これら各突条21b、21bの先端面とインナーコラム6の外周面との円周方向に互る摩擦係数が大きくなる様にしている。この様に円周方向に互る摩擦係数を大きくする事で、やはり曲げ剛性の向上に役立つと考えられる。

【0020】更に、図6（C）に示した構造は、アウターコラム5aの前端部内周面を単なる円筒面とする代わりに、インナーコラム6の後端部外周面に、それぞれが軸方向（図6の表裏方向）に長い複数（図示の例では4本）の突条22、22を形成している。自由状態での、これら全突条22、22の外接円の直径は、上記アウターコラム5aの前端部の内径よりも大きくしている。アウターコラム5aの前端部とインナーコラム6の後端部とを結合する際には、このインナーコラム6の後端部の外径を弾性的に縮めつつ、この後端部を上記アウターコラム5aの前端部に押し込む。この様な構造の場合には、上記アウターコラム5aの内周面形状が単純になる分、このアウターコラム5aをダイキャスト成形する為の型を単純化できる。

【0021】次に、図7～9は本発明の第二実施例を示

している。本実施例の場合には、チルト機構を持たず、ステアリングホイールの位置調節を行なえないステアリングコラムに本発明を適用したものである。この為本発明の場合には、前述した第一実施例でアウターコラム5aの前端部下面に形成した昇降ブラケット8a（図1～6）を省略する代わりに、このアウターコラム5aの前端部に固定ブラケット11aを、このアウターコラム5aと一体に形成している。非鉄金属をダイキャスト成形して成るアウターコラム5aには、上記固定ブラケット11aの他、取付ブラケット9aとシリンダブラケット10aとを一体形成している。

【0022】上記固定ブラケット11aは、上記アウターコラム5aの前端上部から幅方向（図7～8の表裏方向、図9の左右方向）外方に突出した左右1対の固定板部23、23を有する。これら各固定板部23、23には、それぞれ後端縁（図7～8の右端縁）に開口する切り欠き24、24を形成しており、これら各切り欠き24、24の内側に係止駒25、25を係止している。上記アウターコラム5aを車体に支持固定する際には、これら各係止駒25、25を挿通したボルトを車体側に設けたねじ孔に螺合し更に緊締する。この状態で、ステアリングコラム4aが車体に支持されるが、前述した第一実施例の場合とは異なり、ステアリングホイールの高さ位置を調節すべく、上記アウターコラム5aを昇降させる事はできない。

【0023】二次衝突に伴って上記アウターコラム5aの前方に向いた強い力が加わり、このアウターコラム5aが前方に変位する事でステアリングコラム4aの全長が縮まる際には、上記各係止駒25、25が上記各切り欠き24、24から抜け出る。その他の部分の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0024】次に、図10～11は本発明の第三実施例として、前記チルト機構に加えて、ステアリングホイールの前後位置を調節する為のtelescopick機構を備えたステアリングコラムに本発明を適用した場合を示している。チルト機構部分に就いては、前述した第一実施例と同様である為、以下、telescopick機構部分の構造に就いて説明する。

【0025】ステアリングシャフト1bは、軸方向中間部のインナーシャフト3aの後端部にアウターシャフト2aを、軸方向に互る変位のみ自在に結合して成る。このアウターシャフト2aは、上記インナーシャフト3aの後端部にスプライン係合する円管部27と、この円管部27の後側に溶接により接続固定される円杆部28とから成る。この様なアウターシャフト2aは、円筒状のアップーコラム29の内側に、ニードル軸受15と深溝型の玉軸受30とを介して、回転自在に支持されている。

【0026】上記アップーコラム29の前半部（図10

の左半部)はアウターコラム5aの内側に、軸方向(図10の左右方向、図11の表裏方向)に互る変位のみ自在に挿入されている。この為に上記アッパーコラム29の一部には軸方向に長い長孔31を形成し、この長孔31にガイドローラ32を係合させている。このガイドローラ32を回転のみ自在に支持すべく、上記アウターコラム5aの一部に形成したねじ孔33には係止ねじ34を螺着し、この係止ねじ34の先端部に上記ガイドローラ32を、回転のみ自在に支持している。

【0027】又、上記アウターコラム5aの側面上で上記アッパーコラム29の前半部側面と対向する部分には、このアウターコラム5aの内外両周面に開口するシリンダ孔35を形成している。そして、このシリンダ孔35の奥側に挿入した押圧駒36の内側面を、上記アッパーコラム29の前半部側面に対向させている。又、上記シリンダ孔35の開口部に螺合固定した蓋部材37の中央部に形成したねじ孔38には押圧ねじ39を螺合している。そしてこの押圧ねじ39を、telescopickレバー40により操作自在としている。

【0028】ステアリングホイールの前後位置を調節する際には、上記telescopickレバー40を所定方向に操作する事によって、上記押圧駒36をアッパーコラム29の前半部側面に押し付けている力を解除する。そして、上記アウターコラム5aの内側でアッパーコラム29を前後方向に摺動させつつ、上記ステアリングホイールの前後位置を調節する。調節後、上記telescopickレバー40を逆方向に操作する事によって、上記押圧駒36をアッパーコラム29の前半部外側面に押し付け、このアッパーコラム29をアウターコラム5aの内側に固定する。

【0029】本実施例の場合には、telescopick機構を付設してステアリングホイールの前後位置を調節自在とし、アウターコラム5aの後端部外周面にtelescopickレバー40を設けた事に伴い、このアウターコラム5aにはコンビネーションスイッチ用の取付ブラケットは形成していない。但し、本実施例の場合も、昇降ブラケット8a及びシリンダブラケット10aを上記アウターコラム5aと一体に形成する事で、製作費の低廉化を図っている。

【0030】次に、図12は本発明の第四実施例を示している。本実施例の場合には、アウターコラム5aの内径を、前から後ろに向かう程(図12で左から右に向かう程)小さくなる様にしている。アウターコラム5aの前端部内周面に形成した突条21、21の先端縁の位置(突条21、21の最大内接円の直径)は全長に互って等しくしている。本実施例の場合には、アウターコラム5aの形状をこの様にする事で、このアウターコラム5aをダイキャスト成形する際に型抜きを行ない易くなるだけでなく、衝突事故の際にステアリングコラム4aの全長を縮める為に要する荷重を次第に大きくできる。

【0031】即ち、このステアリングコラム4aの全長が或る程度縮まり、インナーコラム6の後端部外周面が上記アウターコラム5aの内周面に当接する様になると、それ以上上記ステアリングコラム4aの全長を縮める為には、このインナーコラム6の後端部を絞る必要が生じる。この為、ステアリングコラム4aの全長を縮める為に要する荷重が次第に大きくなる。この結果、二次衝突時に運転者の保護をより有効に図る為の設計が容易になる。その他の構成及び作用は、上述した何れかの実施例と同じである。

【0032】

【発明の効果】本発明の衝撃吸収式ステアリングコラムは、以上に述べた通り構成され作用するので、部品製作、部品管理、組立作業の簡略化により、製作費の低廉化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す半部縦断側面図。

【図2】図1の右部拡大図。

【図3】図2のA-A断面図。

【図4】アウターコラムとインナーコラムとを組み合わせただけの状態を示す、部分縦断側面図。

【図5】図4の右部拡大図。

【図6】アウターコラムとインナーコラムとの結合部の別構造の3例を示す、それぞれ図3と同方向から見た断面図。

【図7】本発明の第二実施例を示す部分縦断側面図。

【図8】図7の右部拡大図。

【図9】図8のB-B断面図。

【図10】本発明の第三実施例の要部を示す、部分縦断側面図。

【図11】図10のC-C断面図。

【図12】アウターコラムとインナーコラムとの結合部の別構造を示す半部縦断側面図。

【図13】従来構造の1例を示す部分縦断側面図。

【図14】図13の右部拡大図。

【符号の説明】

- 1、1a、1b ステアリングシャフト
- 2、2a アウターシャフト
- 3、3a インナーシャフト
- 4、4a ステアリングコラム
- 5、5a アウターコラム
- 6 インナーコラム
- 7 軸受
- 8、8a 昇降ブラケット
- 9、9a 取付ブラケット
- 10、10a シリンダブラケット
- 11、11a 固定ブラケット
- 12 長孔
- 13 チルトボルト
- 14 チルトレバー

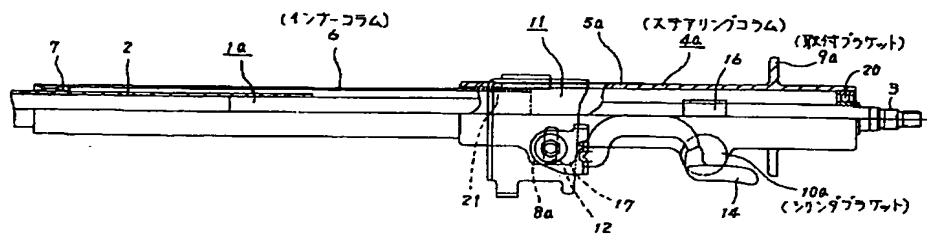
9

10

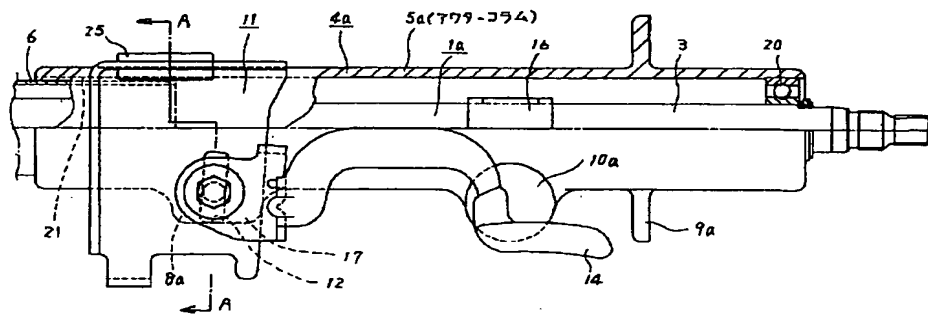
- 15 ニードル軸受
- 16 キーロックカラー
- 17 突出部
- 18 貫通孔
- 19 チルトナット
- 20 玉軸受
- 21、21a、21b、22 突条
- 23 固定板部
- 24 切り欠き
- 25 係止駒
- 26 ロックピン
- 27 円管部
- 28 円杆部

- 29 アッパーコラム
- 30 玉軸受
- 31 長孔
- 32 ガイドローラ
- 33 ねじ孔
- 34 係止ねじ
- 35 シリンダ孔
- 36 押圧駒
- 37 蓋部材
- 10 38 ねじ孔
- 39 押圧ねじ
- 40 テレスコピックレバー

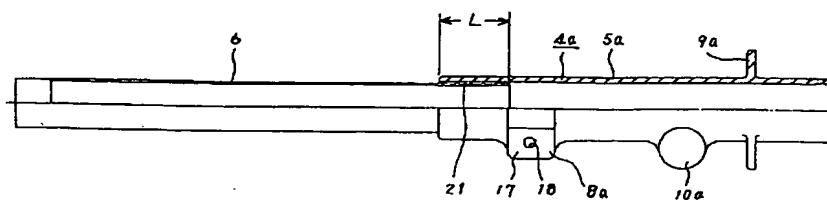
【図 1】



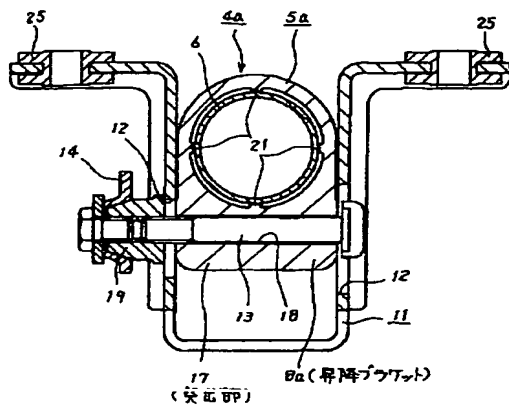
【図 2】



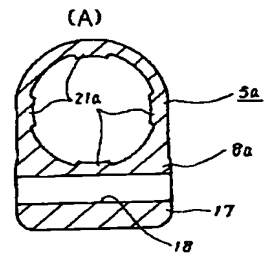
【図 4】



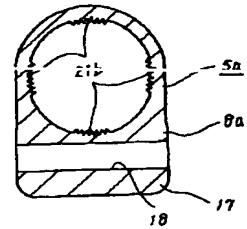
【図3】



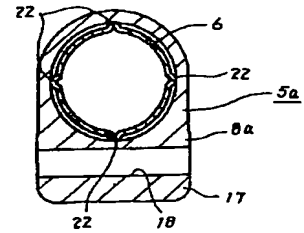
【図6】



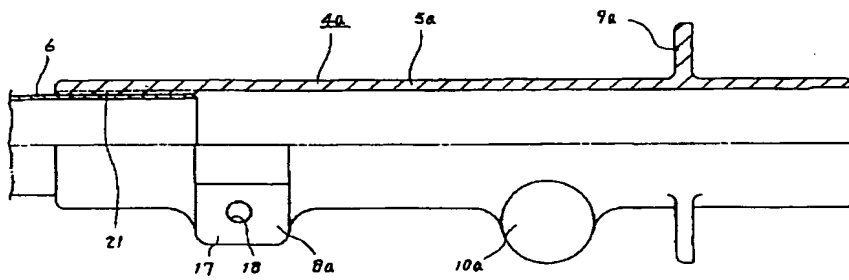
(B)



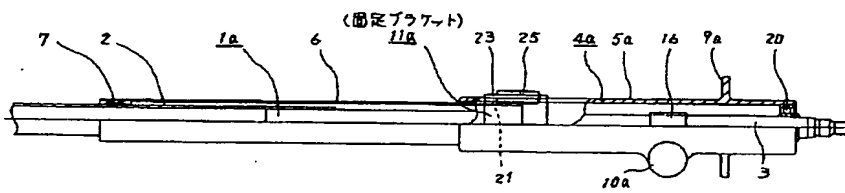
(C)



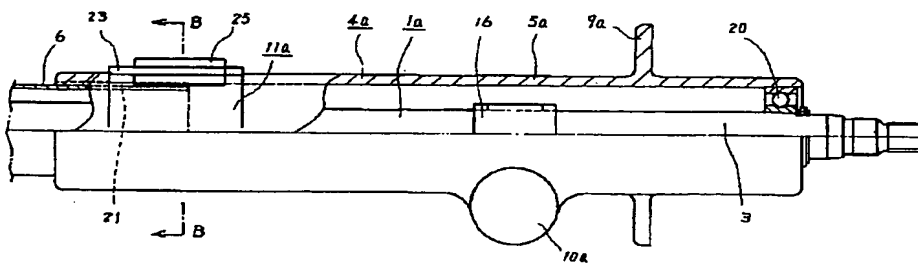
【図5】



【図7】

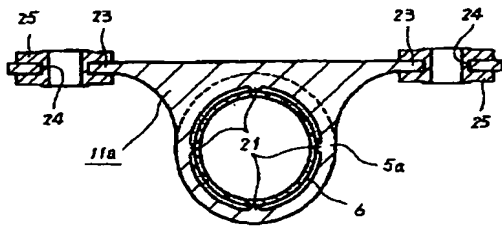


【図8】

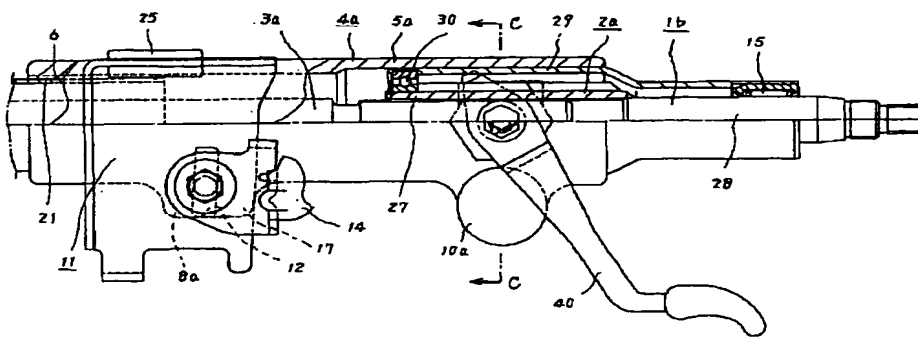




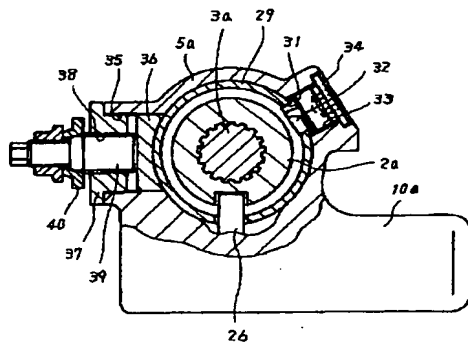
【図9】



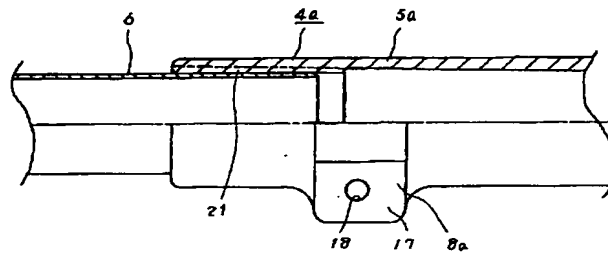
【図10】



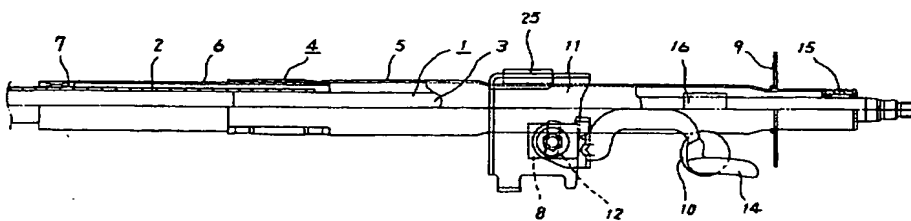
【図11】



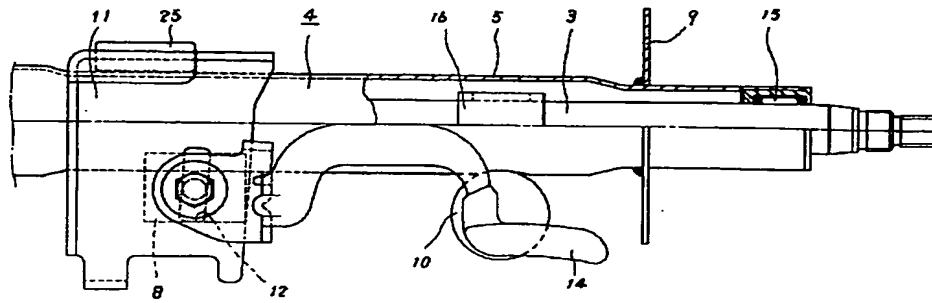
【図12】



【図13】



【図14】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**